

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134273

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

G06F 13/00

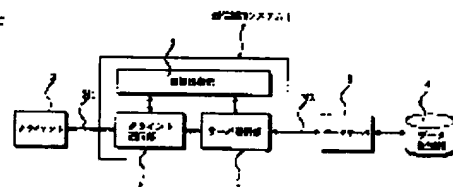
H04L 12/54

H04L 12/58

(21)Application number : 09-300091

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.10.1997

(72)Inventor : MURANAGA TETSUO
YOSHIDA HIDEKI
FUJINO TAKESHI
KIMURA TETSUO**(54) METHOD AND SYSTEM FOR COMMUNICATION CONTROL, AND RECORDING MEDIUM WHERE PROGRAM FOR ACTUALIZING THE SAME IS RECORDED****(57)Abstract:****PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten a time required for necessary information to be provided for a user by an information access system which includes a narrow-bandwidth line as a bottleneck of high-speed access by controlling the transmission order of sent-out data.**SOLUTION:** A communication control system 1 is provided between a client 2 and a data server 3 through a narrow-bandwidth, low-speed network N1 and a wide-bandwidth high-speed network N2. Then pieces of response data sent out of the data server 3 in parallel are analyzed and the transmission order of response data to be sent out to the client 2 is determined according to the analysis result. The send, for example, image data, its header part including the size of an image, display position information, etc., is sent out to the client (browser) 2 in advance to the image data main body, and then the browser can recognize the size, display position, etc., of the image early and immediately determines the layout of a Web page containing the image.**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

18.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

11.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-134273

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号
G 0 6 F 13/00	3 5 3
H 0 4 L 12/54	
12/58	

F I		
G 0 6 F	13/00	3 5 3 L
H 0 4 L	11/20	1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平9-300091

(22)出願日 平成9年(1997)10月31日

(71)出願人	000003078	
	株式会社東芝	
	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	
(72)発明者	村永 哲郎	
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地	株
	式会社東芝研究開発センター内	
(72)発明者	吉田 英樹	
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地	株
	式会社東芝研究開発センター内	
(72)発明者	藤野 剛	
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地	株
	式会社東芝研究開発センター内	
(74)代理人	弁理士 外川 英明	

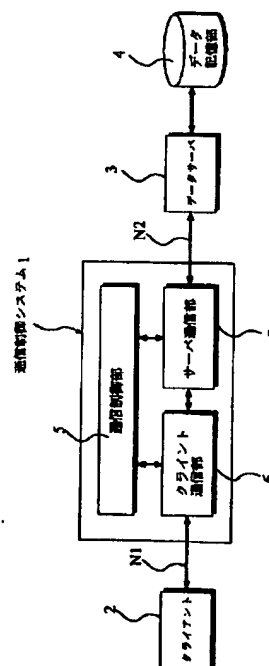
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信制御方法および通信制御システム並びにこれを実現するためのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、低バンド幅の回線を有効に活用して、必要な情報が利用者に提示されるまでの待ち時間が短い通信制御方法等を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれを予め決められた条件に基づく所定の送出順序に従って、前記クライアントに送出するように制御する。また、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、前記クライアントからの第1の要求に対して前記サーバから送出されるデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第2の要求を決定し、該第2の要求を前記サーバに送出するように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、

前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれを予め決められた条件に基づく所定の送出順序に従って、前記クライアントに送出するように制御することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 2】 前記予め決められた条件は、前記データ列の取得状況に応じて概略情報から詳細情報に変化するデータの場合に、前記データ列の概要部分を詳細部分よりも優先的に送出するように制御することを特徴とする請求項 1 記載の通信制御方法。

【請求項 3】 前記予め決められた条件は、前記データ列のヘッダ部に含まれる前記クライアントの表示構成に関する情報を、前記データ列のボディ部よりも優先的に送出するように制御することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信制御方法。

【請求項 4】 クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、

前記クライアントからの第 1 の要求に対して前記サーバから送出されるデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第 2 の要求を決定し、該第 2 の要求を前記サーバに送出するように制御することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 5】 クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御システムであって、

前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを受信する受信手段と、

前記所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれについて、予め決められた条件に基づく優先度を付与する優先度付与手段と、

前記付与された優先度に従って、前記所定の送出単位のデータを前記クライアントに送信するように制御する送信手段を備えたことを特徴とする通信制御システム。

【請求項 6】 クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御システムであって、

前記クライアントからの第 1 の要求に対して前記サーバから送出されるデータを受信する手段と、

前記受信したデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第 2 の要求を決定する手段と、

前記第 2 の要求を前記サーバに送出するように制御する手段とを備えたことを特徴とする通信制御システム。

【請求項 7】 クライアントとサーバとの間の通信を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、

前記プログラムは、

前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを受信させる受信手

段と、

前記所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれについて、予め決められた条件に基づく優先度を付与させる優先度付与手段と、

前記付与された優先度に従って、前記所定の送出単位のデータを前記クライアントに送信するように制御させる送信手段とを備えたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 8】 クライアントとサーバとの間の通信を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、

前記プログラムは、

前記クライアントからの第 1 の要求に対して前記サーバから送出されるデータを受信させる手段と、

前記受信したデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第 2 の要求を決定させる手段と、

前記第 2 の要求を前記サーバに送出するように制御させる手段とを備えたことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信制御方法および通信制御システムに関し、特に、利用者の処理要求に対するデータサーバからの情報をクライアントに送信する際の、データサーバとクライアントとの間における通信制御方法および通信制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ネットワークを利用した情報アクセスシステムが急速に普及している。この情報アクセスシステムは、利用者がクライアント端末から要求した所定の情報を、データサーバが該利用者に提供するものであり、WWW (World Wide Web) システムが広く知られている。

【0003】 WWWでは、いわゆるマルチメディア文書データが相互に関連付けられており、利用者は文書間リンクをたどりながら、情報にアクセスすることができる。情報アクセスの際には、利用者のクライアントからデータサーバ (Webサーバ) に対して所定のデータを要求する通信が行われ、これに対応してWebサーバが所定のデータを該クライアントに供給する。

【0004】 クライアントとWebサーバとは、一般にインターネットを介して接続されるが、その間にプロキシサーバと呼ばれる通信を中継するシステムを設けることがある。

【0005】 プロキシサーバは、クライアントに対してはWebサーバとして働き、サーバに対してはクライアントとして動作する。このプロキシサーバが頻繁にアクセスされるWeb文書をキャッシュすることにより、WWW上でのアクセスを高速化することが一般に行われている (N. Yeager et al: Web Server Technology, Morgan Kaufmann、邦訳: Webサーバ完全技術解説、日経BP社)。

【0006】 上述のようなWWWにおける情報アクセス

システムにおいては、LANで構築されたオフィスの外にあるクライアントからインターネットに対する通信の回線速度は、一般に遅い場合が多い。例えば、モバイルワーカーや家庭のPC利用者が利用する回線は、一般に公衆電話網であるが、そのバンド幅は、9.6Kbpsないし64Kbps程度であり、10MbpsのLAN接続に比べると100~1000倍程度遅いことになる。このような回線を用いてWebアクセスを行った場合、情報が利用者に提供されるまでの時間は長くなる。

【0007】そこで、このような低バンド幅の回線で、より高速なWebアクセスを可能にするための技術として、データサイズの大きいイメージデータ等を送出ししない方法がある。しかしながら、イメージデータを全く送出ししないと、情報を十分に伝えることができない。そこで、低バンド幅の回線における通信量を減らすために、差分情報を送信する技術、データを圧縮して送信する技術等が提案されている(Housel et al: WebExpress, MobiCom'96, pp.108-116, Liljeberg et al: Mowgli WWW Software, IEEE Global Internet96, Fox et al: Adapting to Network and Client Variability via On-Demand Dynamic Distillation, ASPLOS-VII)。

【0008】ところで、利用者においてWebサーバから提供された情報(Webデータ)をみる場合、全てのデータが必ずしも送出されず、部分的なデータであっても、利用者はその情報を観念することができる場合がある。例えば、イメージデータであれば全体の輪郭情報が提示されることで、何らかの情報を観念できる場合がある。このようなデータがWebデータに複数の部分データとして存在する場合に、該部分データが逐一送出されなくとも、部分データの各々について観念できるほどの情報量が送出されることとなれば、利用者は結果として高速なWebアクセスが可能となる。

【0009】しかしながら、上記いずれの技術によっても、Webデータを構成する各データを送出するに際し、該データ間の送信順序は何ら考慮されてはいなかった。また、上述の圧縮データを利用するとともに、クライアントによってプリフェッチを行うことにより、さらなる高速化が試みられている。これは、将来クライアントがアクセスすると予測されるデータをクライアントがプリフェッチを行うものである。例えば、利用においてブラウザに表示されたデータを見ている時間を利用して、次に利用者が見ると予測されるデータをクライアント側からのプリフェッチ要求によりプリフェッチしておく、利用者が実際にそのデータにアクセスした際に、即座にそれを見ることができるようになる。

【0010】しかしながら、このようなデータの圧縮送信とプリフェッチとを組み合わせた場合、データを受信するクライアント側、すなわち、低バンド幅の回線の受信側で、データの伸張処理(復元処理)に加えて、伸張したデータを解析してプリフェッチすべきデータの同定

処理を行う必要があり、計算機処理の負荷が高くなるという問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】利用者においてWebサーバから提供された情報(Webデータ)をみる場合、全てのデータが必ずしも送出されず、部分的なデータであっても、利用者はその情報を観念することができる場合がある。例えば、イメージデータであれば全体の輪郭情報が提示されることで、何らかの情報を観念できる場合がある。このようなデータがWebデータに複数の部分データとして存在する場合に、該部分データが逐一送出されなくとも、部分データの各々について観念できるほどの情報量が送出されることとなれば、利用者は結果として高速なWebアクセスが可能となる。

【0012】しかしながら、上記従来技術によっても、Webページを構成する各データを送出するに際し、該データ間の送信順序は何ら考慮されておらず、低バンド幅の回線において、より高速なWebアクセスを実現するためには不十分であった。

【0013】そこで、本発明は、高バンド幅の回線と低バンド幅の回線とが組み合わせられ、該低バンド幅の回線が高速アクセスのボトルネックとなるような情報アクセスシステムにおいて、送出されるデータの送信順序を制御することにより、必要な情報が利用者に提供されるまでの時間を短縮する情報アクセスシステムを提供することを目的とするものであり、上記従来技術との併用をも可能とする。

【0014】一方、上述の圧縮データを利用するとともに、クライアントによってプリフェッチを行うことにより、さらなる高速化が試みられている。これは、将来クライアントがアクセスすると予測されるデータをクライアントがプリフェッチを行うものである。

【0015】しかしながら、このようなデータの圧縮送信とプリフェッチとを組み合わせた場合、データを受信するクライアント側、すなわち、低バンド幅の回線の受信側で、データの伸張処理(復元処理)に加えて、伸張したデータを解析してプリフェッチすべきデータの同定処理を行う必要があり、計算機処理の負荷が高くなるという問題があった。

【0016】そこで、本発明は、高バンド幅の回線と低バンド幅の回線とが組み合わせられ、該低バンド幅の回線が高速アクセスのボトルネックとなるような情報アクセスシステムにおいて、低バンド幅の送信側でプリフェッチのためのデータ伸張処理及びプリフェッチすべきデータの同定処理を行うことにより、必要な情報が利用者に提供されるまでの時間を短縮することが可能となるとともに、クライアント側計算機処理の負荷を高めることのない情報アクセスシステムを提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれを予め決められた条件に基づく所定の送出順序に従って、前記クライアントに送出するように制御することを特徴とする通信制御方法である。

【0018】ここで、予め決められた条件とは、例えば、クライアントにとって必要な情報を構成するデータほど、高い優先度を与える、つまり、優先的に送出するように制御する。

【0019】また、前記予め決められた条件は、前記データ列の取得状況に応じて概略情報から詳細情報に変化するデータの場合に、前記データ列の概要部分を詳細部よりも優先的に送出するように制御するしてもよい。

【0020】例えば、前記クライアント上の表示画面（ウィンドウ）の大きさに応じて、スクロールしなくても表示できるデータをスクロールしなければ表示できないデータよりも優先的に前記クライアントへ送出するようにしてもよい。

【0021】さらに、前記予め決められた条件は、前記データ列のヘッダ部に含まれる前記クライアントの表示構成に関する情報を、前記データ列のボディ部よりも優先的に送出するように制御する。

【0022】また、本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御方法であって、前記クライアントからの第1の要求に対して前記サーバから送出されるデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第2の要求を決定し、該第2の要求を前記サーバに送出するように制御することを特徴とする通信制御方法である。

【0023】ここで、前記サーバから送出されるデータが所定の圧縮処理が施されている場合には、所定の伸張処理を行って、前記クライアントが要求すべき第2のデータを決定するようにする。

【0024】また、本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御システムであって、前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを受信する受信手段と、前記所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれについて、予め決められた条件に基づく優先度を付与する優先度付与手段と、前記付与された優先度に従って、前記所定の送出単位のデータを前記クライアントに送出するように制御する送信手段を備えたことを特徴とする通信制御システムである。

【0025】また、本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御する通信制御システムであって、前記クライアントからの第1の要求に対して前記サーバから送出されるデータを受信する手段と、前記受信したデー

タに基づいて前記クライアントが要求すべき第2の要求を決定する手段と、前記第2の要求を前記サーバに送出するように制御する手段とを備えたことを特徴とする通信制御システムである。

【0026】また、本発明を構成する機能実現手段は、プログラムとして実現することも可能であり、このプログラムはコンピュータ読みとり可能な記録媒体に格納することができる。記録媒体は、例えば、CD-ROM、FD、メモリ等のチップ等がある。

【0027】具体的には、本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、前記プログラムは、前記クライアントからの要求に対して前記サーバから送出される複数のデータ列のそれぞれを受信させる受信手段と、前記所定の送出単位に分割し、該分割された送出単位のそれぞれについて、予め決められた条件に基づく優先度を付与させる優先度付与手段と、前記付与された優先度に従って、前記所定の送出単位のデータを前記クライアントに送信するように制御させる送信手段とを備えたことを特徴とする記録媒体である。

【0028】また、本発明は、クライアントとサーバとの間の通信を制御するプログラムを格納した記録媒体であって、前記プログラムは、前記クライアントからの第1の要求に対して前記サーバから送出されるデータを受信させる手段と、前記受信したデータに基づいて前記クライアントが要求すべき第2の要求を決定させる手段と、前記第2の要求を前記サーバに送出するように制御させる手段とを備えたことを特徴とする記録媒体である。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【第1の実施形態】図1は、本発明に係る通信制御システムを含む情報アクセスシステムの構成を示す図である。同図において、通信制御システム1は、クライアント2とデータサーバ3との間にネットワークN1、N2を介して存在する。クライアント2は、例えば、利用者（ユーザ）の端末であり、利用者は、クライアント2からデータサーバ3に対して、所定の処理の要求を行う。所定の処理の要求とは、例えば、データの転送処理要求、プログラム実行に基づく結果の転送要求等がある。データサーバ3は、利用者に提供すべきデータ等を記憶したデータ記憶部4を有しており、利用者からの処理要求に対する処理を行って、該処理結果を利用者に返答する。

【0030】なお、情報アクセスシステムというときは、通信制御システムにクライアント、データサーバおよびネットワークを含めたものをいうものとする。通信制御システム1は、その内部に通信制御部5、クライアント通信部6およびサーバ通信部7を有するが、詳細に

については後述する。

【0031】ここで、ネットワークN1は、通信制御システム1とクライアント2との間に介在する、例えば、公衆電話回線等の低バンド幅のネットワーク（低速ネットワーク）である。また、ネットワークN2は、通信制御システム1とクライアント2との間に介在する高バンド幅のネットワーク（高速ネットワーク）である。ただし、上記のネットワークの通信速度は、相対的なものであり、本発明は、ネットワークN1がネットワークN2よりも遅い通信回線である場合に、有効に機能する。例えば、本発明の構成例としては、図2に示すものが考えられる。

【0032】すなわち、図2は、本発明に係る情報アクセスシステムの構成例を示す図である。より具体的には、同図(a)は、ネットワークN2がインターネットである場合の例を示す図である。通信制御システム1は、一般的に、インターネット・サービス・プロバイダ内に設けられる。クライアントとしてのWebブラウザ2は、Webサーバ3に対して処理を要求し、該処理の結果を受け取る。

【0033】また、同図(b)は、ネットワークN2がイントラネットである場合の例を示す図である。通信制御システム1は、一般的に企業ネットワーク内のアクセスポイントに設けられる。

【0034】さらに、同図(c)は、データサーバと通信制御システムとが同一の計算機内に設けられた場合の例を示す図である。このように、本発明に係る通信制御システム1は、低速ネットワークと高速ネットワークとの間に介在するものであればよい。

【0035】なお、低速ネットワークに代表される有線の電話回線の通信速度は、33.6Kbps程度、携帯電話では、9.6~32Kbps程度である。また、高速ネットワークの通信速度は、10~100Mbps程度であり、2~3桁程度の違いがある。

【0036】次に、通信制御システム1の構成について説明する。図1に示した通信制御システム1は、上述のように、ネットワークN1を介してクライアント2から送出された処理要求を、ネットワークN2を介してデータサーバ3に送出する。そして、通信制御システム1は、該データサーバ3から送出されてきた返答データをクライアント2に送出する。

【0037】クライアント通信部6は、ネットワークN1を介してクライアント2と通信するための制御を行う。クライアント2からの処理要求に対しては、クライアント通信部6が受け取り、サーバ通信部7に該処理要求を送出する。一方、データサーバ3からサーバ通信部5を経由で送出されてきた返答データに対しては、処理要求を行ったクライアント2に該返答データを送出する。これらクライアント通信部6およびサーバ通信部7による通信は、通信制御部5によって制御される。

【0038】ところで、従来方式の通信制御システムにおいては、データサーバ3から並行的に複数の返答データが送出されてきた場合には、送出されてきた順にクライアント2に返答データを送出していた。

【0039】本発明に係る通信制御システム1においては、データサーバ3から並行的（論理的に並列的なものも含む）に送出されてくる複数の返答データについて解析を行い、その解析結果に応じてクライアント2に送出すべき返答データの送信順序を決定する。

【0040】図3は、通信制御部5による返答データの送出順序を説明するための図である。同図(a)は、何ら送出順序を考慮していない場合である。3つの返答データのそれぞれは、ヘッダ部とボディ部とを有している。また、同図(a)は、時間的に並行的に通信制御システムに返答データが到着している状態を示し（矢印右側）、該通信制御システムは何ら送出順序を考慮することなく、到着した順序でクライアント2に送出している状態を示している（矢印左側）。

【0041】同図(b)は、返答データを解析した後、各返答データのヘッダ部をボディ部に先立って送出している場合である。すなわち、3つの返答データは解析され、そのヘッダ部HA、HB、HCが抽出されて、ボディ部よりも優先的に送出している状態を示している。

【0042】例えば、返答データA、B、Cのそれぞれが画像データのような場合、その各ヘッダ部には画像の大きさや表示位置情報等が含まれる。そこで、このようなヘッダ部を画像データ本体よりも先にクライアント（ブラウザ）に送出することにより、ブラウザは、画像の大きさや表示位置等を早く認識することができ、その画像を含むWebページのレイアウトを即座に行うことができるようになる。

【0043】従って、複数の画像が全部届いた後に、再度レイアウトをし直すというような再表示処理をなくすることができるため、利用者は快適に情報にアクセスすることができるようになる。

【0044】同図(c)は、返答データを解析した後、各返答データのヘッダ部をボディ部に先立って送出している場合の別の例である。すなわち、ヘッダ部のみならずデータ部本体についても複数の部分に分割され、送出順序が決定されている。このような方法は、プログレッシブJPEGやインターレースGIF等のような画像フォーマットのデータを送出する場合に、特に有効である。このような画像フォーマットは、表示画像が粗い表示からだんだん精密な表示になるというものである。

【0045】同図(c)では、ヘッダ部HA、HB、HCをボディ部に先だって送出した後、各データA、B、Cのデータ部の前半部分を、後半部分より先に送出するような制御を行う。すなわち、ヘッダ部HA、HB、HC、A1、B1、C1、A2、B2、C2、…という順序でクライアント（ブラウザ）に送出することとなる。

【0046】この送信順序によれば、ブラウザ側では、ページ全体のレイアウトや画像の表示位置がヘッダ情報によって決定された後、画像A、B、Cが並行的に粗い表示から徐々に精緻な表示になっていくことになる。従って、利用者にとってみれば、従来の送信方法によるものと比較すると、そのページの持つ情報の概略をより早く把握することができるようになる。このため、そのページを最後まで表示させるべきか否かの判断をより早い時点で決定することができ、もし、不要であればそのページの転送を止めて、他のページにアクセスするなどの操作を行うことができるようになる。

【0047】さらに、このような通信制御によれば、利用者にとって不要なデータの到着をキャンセルすることができるので、無駄なデータで通信回線を消費することがない。特に、クライアントと通信制御システムとの間の回線は遅い場合に、この方法によって、より有効に回線を活用することができる。

【0048】また、他の例では、表示内容がウィンドウの表示領域を越え、スクロール操作をしないと見えない部分について、送定の優先順位を低くするようにしてもよい。すなわち、一般に、ブラウザのウィンドウの大きさ、すなわち、表示範囲の大きさは限定されているため、ページを表示しても利用者がスクロール操作を行わないと見えない部分がある。利用者は、スクロール操作を行わずに、現に見えている部分のみから判断して、他のページにアクセスする場合があります。見えない部分のデータの送定を後回しにすることで、回線を有効活用することができる。

【0049】次に、本実施形態に係る通信制御システムの詳細について説明する。図4は、通信制御システムの各機能実現手段の構成を示す図である。サーバ通信部7は、データサーバ3から送定されてきたデータを受け取る。この場合、例えば、各入力ポートごとにバッファメモリ41が割り当てられる。データ解析部42は、各バッファメモリ41に蓄積されたデータを順に取り出し、送定順序を示す優先度を付与するために、該データの解析を行う。優先度付与部43は、データ解析部42による解析結果に従って、データの構成単位（例えば、パケットと呼ばれることもある。以下、「単位データ」という。）ごとに優先度を付与する。つまり、この優先度は、クライアント2（利用者）にとって、必要度の高い単位データほど高く設定されることとなる。優先度付与部43は、優先度を付与した個々の単位データを、クライアント通信部6に送定する。

【0050】なお、本実施形態では、優先度は、1から10までの10段階を付与するものとし、数値が高いほど優先度が高いものとする。クライアント通信部6は、優先度付与部43から優先度が付与された単位データを、該優先度に従って、対応する記憶領域44に記憶する。この記憶領域は、例えば、配列として管理され、同

図に示す優先度「10」の配列には、単位データが2つ格納されている。クライアント通信部6は、このように記憶領域に格納された個々の単位データについて、図示しない制御部により、優先度順に送信バッファメモリ45に送定し、先にバッファメモリ45に入れられた単位データから順に、ネットワークN1を介してクライアント2に送定する。

【0051】図5は、クライアント通信部6における優先度が付与されたデータの構造を示す図である。上述のように、優先度は、「1」から「10」までのいずれかの数値が与えられ、「10」が最高優先度、「1」が最低優先度である。クライアント通信部6は、このような構造によって管理されたデータについて、優先度の高いから順に送信バッファメモリに送定する。

【0052】図6は、本実施形態に係る通信制御システムの動作処理を説明するための図である。同図に示すように、通信制御システム1は、所定の初期化処理を行った後（STEP61）、データサーバもしくはクライアントからの通信待ち状態に入る（STEP62～63）。この通信待ち状態において通信があったと判断した場合、それがクライアントからのものであるか、データサーバからのものであるかを判断する（STEP64）。クライアントからの通信であると判断した場合には、該通信内容（要求処理）をデータサーバに送定し（STEP65）、再び通信待ち状態に戻る（STEP62～63）。

【0053】一方、データサーバからの通信であると判断した場合には、データ解析部42によって、該データを解析し（STEP66）、優先度付与部43によって、優先度の付与を行う（STEP67）。そして、優先度順にクライアントにデータを送定して（STEP68）、再び通信待ち状態に戻る（STEP62～63）。

【0054】図7は、通信制御部5の動作処理を説明するための図である。同図において、通信制御部5のデータ解析部42は、サーバ通信部7の受信バッファメモリ41からデータを読み込み（STEP71）、データのメタ情報に相当するヘッダ部と、データ本体であるボディ部とに分離する（STEP72）。また、このとき、必要に応じ単位データに分割される。ヘッダ部には、画像の大きさやボディの表示位置に関する情報が含まれる。優先度付与部43は、データ解析部42から送定されるヘッダ部に優先度を付与する（STEP73）。すなわち、ヘッダ部に対してはボディ部よりも高い優先度が付与されることとなる。また、データ解析部42は、ヘッダ部の解析を行い（STEP74）、ボディ部のデータは所定の表示位置に配置されるものか否かの判断を行う（STEP74）。すなわち、ボディ部のデータはスクロール操作なしで表示されるデータであるか否か、の解析である。そして、スクロール操作不要であると判

断した場合には、該ボディ部の単位データの優先度を、スクロールしないと表示されない単位データの優先度よりも高い値を付与する（STEP76）。

【0055】また、ボディ部のデータが、プログレッシブ画像等のようなデータであるか否かの判断を行い（STEP77）、プログレッシブ画像等でないと判断した場合には、該データをプログレッシブ画像に変換する（STEP78）。プログレッシブ画像についてはデータの前半部分ほどより優先度が高くなるようにする（STEP79）。

【0056】以上の例では、データの内容に応じてクライアントへの送出順序を変更しただけだが、別の処理と組み合わせることも可能である。例えば、データサーバ3から送出されるデータを解析し、それが画像を含むようなページであると判断された場合、通信制御システム1がその画像データをデータサーバに対して要求することができる。

【0057】〔第2の実施形態〕本実施形態は、通信制御システム1がページ（データ）に含まれる画像をプリフェッチするものである。図8は、本実施形態に係る通信フローを説明するための図である。同図（a）は、プリフェッチを考慮しない通常の通信フローを示す図であり、同図（b）は、プリフェッチを考慮した通信フローを示す図である。同図（a）においては、まず、クライアントがページを要求R1を出し、通信制御システムを中継してデータサーバから該データが送出されてきてから、そのページに含まれる画像を要求R2を出す。

【0058】一方、同図（b）においては、クライアントがページを要求R1を出し、該データが通信制御システムに送出されてきた時点で、そのページに含まれる画像をデータサーバに対してプリフェッチ要求Pを出す。

【0059】その結果、プリフェッチを行わない場合とプリフェッチを行った場合とを比較すると、図示した分だけ、画像がクライアントに届くまでの時間を短くすることができる。さらに、クライアントから画像を要求する通信を行う必要はない。

【0060】このように、クライアントがもとのページが受け取ってから改めて画像データの要求を与える方式に比べて、早く画像データを取得できるとともに、クライアントと通信制御システムとの間の通信量を減らすことができる。このことは、一般にクライアントと通信制御システムとの間が低バンド幅のネットワークであるので、特に有効である。また、他のページへのリンク情報が含まれているページである場合には、他のページのデータを通信制御システム1がデータサーバ3に対して要求し、プリフェッチしておくことができる。

【0061】利用者は、他のページのリンク先のデータを要求する場合が多く、従来方法に比べて早く次のページをクライアントに送信することが可能となる。以上の実施形態においては、数値である優先度をつけることで

クライアントへ送信するデータの順番を変更したが、必ずしも優先度を使う必要はない。送信バッファの内容を置換するような実装方法でも、同様に実現可能である。

【0062】〔第3の実施形態〕本実施形態は、低バンド幅回線の送信側において、プリフェッチのためのデータ伸長処理およびプリフェッチすべきデータの同定処理を行うものである。

【0063】図9は、本実施形態に係る通信制御システムの構成を示す図である。同図に示すように、通信制御システム1は、クライアント2とデータサーバ3とを中継する位置に配置されている。また、通信制御システム1とクライアント2とは、低速ネットワークN1により接続され、通信制御システム1とデータサーバ3とは、高速ネットワークN2により接続されている。

【0064】通信制御システム1は、データサーバ3から送出されるデータの内容を解析して、プリフェッチすべきデータを予測（同定）する。通信制御システム1は、この予測結果に基づいて、利用者が次にアクセスするであろうデータを予め読み込む（プリフェッチする）。

【0065】以下、通信制御システム1の詳細についてさらに説明する。同図に示すように、通信制御システム1は、プリフェッチ制御部91と通信部92とから構成される。データサーバ3から送出されたデータは、通信部92の受信バッファ922に順次取り込まれる。データ解析部911は、受信バッファ922に取り込まれたデータが、圧縮データであるか否かを解析し、圧縮データであると判断したものについては、該データを伸長するため、データ伸長部912に該データを送出する。データ伸長部912は、送出されてきた圧縮されているデータを伸長して、これをプリフェッチ同定部913に送出する。データ解析部911は、また、圧縮データでない（非圧縮データ）と判断したものについては、そのままプリフェッチ部913に送出する。

【0066】なお、本実施形態におけるデータ解析部911は、送出されてきたデータが圧縮データであるか非圧縮データであるかの判断を行うものとしたが、例えば、HTML（Hyper Text Markup Language）のようなデータである場合のみ、プリフェッチ同定部913に送出するようにしてもよい。

【0067】プリフェッチ同定部913は、送出されてくる非圧縮データについて構文解析を行い、その解析結果に基づいてプリフェッチすべきデータを決定する。プリフェッチ同定部913は、プリフェッチすべきデータを決定した後、該データの要求（プリフェッチ要求）を、サーバ送信バッファ部922にセットする。

【0068】プリフェッチすべきデータの同定は、次のようにして行われる。すなわち、WWWの場合、例えば、受信したページに埋め込まれた画像やリンク付けされたページが、利用者が次にアクセスする可能性が高い

と判断され、プリフェッチすべきデータとして同定される。より、具体的には、イメージタグ（例：）やアンカータグ（例：）で参照されるデータがプリフェッチすべきデータとして同定される。

【0069】サーバ送信バッファ部922は、クライアントからのデータ要求または上述のプリフェッチ要求がセットされ、順次データサーバ3に対して送出される。これにより、プリフェッチ要求が格納された場合には、プリフェッチされることになる。

【0070】プリフェッチ同定部913は、プリフェッチすべきデータを決定した後、クライアント2に送出すべき、一旦、伸長されたデータを圧縮するために、データ圧縮部914に送出する。

【0071】データ圧縮部913は、予め決められた圧縮アルゴリズムに従って、データの圧縮を行い、クライアント送信バッファ923にセットする。これにより、利用者が要求したデータが圧縮され、ネットワークN1を介してクライアント2に送出されることとなる。

【0072】図10は、プリフェッチ処理のためのデータの内容を示す図である。具体的には、同図は、プリフェッチすべきデータへの参照情報を保持するテーブルの内容を示している。例えば、WWWにおいては、URL（Universal Resource Locators）形式で、プリフェッチすべきデータが参照されることとなる。該テーブルは、「インデックス」、「データ到着フラグ」、「ネスト数」および「URL情報」をフィールドに持つ。インデックスは、データをユニークに管理するためのものであり、データ到着フラグは、実際にプリフェッチしたデータが、通信制御システムに到着したか否かを示すフラグである。また、ネスト数は、プリフェッチしたネスト数がカウントされる。ここで、ネスト数とは、プリフェッチしたデータを解析することで、さらにプリフェッチをする場合があり、このように、プリフェッチ処理がネストする回数を示すものである。

【0073】本実施形態におけるプリフェッチ制御部91は、プリフェッチ処理のネスト数を制限するために、最大ネスト数を保持する。URL情報は、プリフェッチすべきデータのURL情報が保持される。

【0074】なお、このようなテーブルを実現するデータ構造としては、配列、リスト等があるが、特に、これらに限定されるものではない。図11は、本実施形態に係る通信制御システムの動作処理を説明するための図である。

【0075】同図に示すように、通信制御システム1は、まず、所定の初期化を行った後（STEP111）、データサーバ3またはクライアント2からの通信待ち状態に入る（STEP112, 113）。通信があったと判断した場合には、それがデータサーバ3からであるか、クライアントからであるかを判断する（STEP

P114）。クライアントからの通信であると判断された場合には、クライアントからの要求をデータサーバ3に送出し、再び、通信待ち状態になる（STEP112, 113）。

【0076】一方、データサーバからの通信であると判断した場合には、プリフェッチ制御部91において、データの解析を行い（STEP116）、上述したプリフェッチ処理を行って（STEP117）、プリフェッチ処理に基づくデータをクライアント2に送出する（STEP118）。その後、通信制御システム1は、再び、通信待ち状態になる（STEP112, 113）。

【0077】図12は、プリフェッチ制御部の動作処理を説明するための図である。同図において、データサーバ3から送出されたデータが受信バッファ921に取り込まれると、データ解析部は、該データを読み込み（STEP1219、圧縮データであるか否かの判断を行う（STEP122）。圧縮データであると判断された場合には、データ伸長部912が該データの伸長を行って、構文解析可能な状態のデータにして（STEP123）、プリフェッチ同定部913に送出する。プリフェッチ同定部913は、該伸長されたデータの解析を行い（STEP124）、プリフェッチすべきデータの同定を行う（STEP126）。

【0078】一方、圧縮データでない（非圧縮データ）と判断された場合には、該データの解析を行い（STEP125）、該データをそのままプリフェッチ同定部913に送出して、同様に、プリフェッチすべきデータの同定を行う（STEP126）。伸長されたデータ（非圧縮データを含む）はデータ圧縮部に送出され、予め決められた圧縮アルゴリズムに従い、データ圧縮される（STEP127）。

【0079】その後、プリフェッチ制御部91は、プリフェッチすべきデータがあるか否かの判断を行い（STEP128）、データサーバ3に対してプリフェッチすべきデータの要求をすべく、サーバ送信バッファにプリフェッチ要求をセットし（STEP129）、プリフェッチ要求を行う。

【0080】プリフェッチ制御部91は、また、上記圧縮処理が施されたデータをクライアントに送出する（STEP1210）。なお、上記動作処理をシーケンシャルに説明したが、例えば、並列的に動作可能な処理部分については、これを排除する趣旨ではない。

【0081】図13は、本実施形態に係る通信フローを説明するための図である。同図（a）は、プリフェッチを行わない場合、同図（b）は、プリフェッチを行う場合を示している。

【0082】同図（a）において、クライアント2がデータの要求R1を出すと、データサーバ3から該要求したデータが返答される。クライアント2は、該データを伸張処理を行うとともに表示処理を行い、さらに他のデ

ータの要求R2を出し、同様に、返答データを伸張、表示する。

【0083】一方、同図(b)においては、要求R1を出すと、該要求R1に対するデータが通信制御システム1に送出されてきたところで、伸張処理を行って、データサーバに対してプリフェッチ要求Pを出す。これにより、プリフェッチをした場合の方が、利用者において必要なデータを素早く表示することが可能となる。

【0084】なお、同図(b)に示すように、プリフェッチのネストがある場合、プリフェッチ要求により送出されてきたデータに対してさらにプリフェッチするので、さらなる高速化を図ることができる。

【0085】図14は、本実施形態に係る通信フローを説明するための図である。同図(a)は、クライアント側でプリフェッチを行う場合、同図(b)は、通信制御システムでプリフェッチを行う場合である。同図(a)において、クライアントがデータ要求R1を出すと、該要求R1に対するデータがクライアントに返ってきたところで、伸張処理を行うとともに表示処理を行い、データサーバに対してプリフェッチ要求Pを出す。

【0086】一方、同図(b)においては、要求R1を出すと、該要求R1に対するデータが通信制御システム1に送出されてきたところで、伸張処理を行って、データサーバに対してプリフェッチ要求Pを出す。これにより、本実施形態に係る通信制御システムにおいてプリフェッチを行う場合の方が、クライアントにおいてプリフェッチを行う場合よりも、利用者において必要なデータを素早く表示することが可能となる。

【0087】なお、図には示していないが、プリフェッチのネストがある場合、プリフェッチ要求により送出されてきたデータに対してさらにプリフェッチするので、さらなる高速化を図ることができる。

【0088】〔第4の実施形態〕本実施形態は、データの伸張、プリフェッチデータの同定を通信制御システムで行い、プリフェッチ要求をクライアントで行うというものである。

【0089】図15は、本実施形態に係る通信制御システムの構成を示す図である。本実施形態に係る通信制御システムの構成は、上述した第3の実施形態に係る通信制御システムの構成とほぼ同じであるが、プリフェッチ同定部1513によりクライアントでプリフェッチすべきデータの参照情報(以下「プリフェッチ参照情報」という)がクライアント送信バッファ部1523にセットされ、データ圧縮部1514からの圧縮データとともに、クライアントに送出される。プリフェッチ参照情報は、例えば、WWWの場合には、URL等に関する情報が相当する。

【0090】図16は、本実施形態に係る通信制御システムの動作処理を説明するための図である。同図において、STEP161～STEP168は、図9の対応す

るSTEPと同様であるので、説明を省略する。

【0091】STEP168において、プリフェッチすべきデータがあると判断された場合には、プリフェッチすべきデータへの参照情報をクライアント送信バッファにセットする(STEP169)。そして、通信制御システムは、クライアント送信バッファに格納されたデータをクライアントに送出する(STEP1610)。

【0092】なお、クライアントにおいては、受信データの中に付加されたプリフェッチ参照情報を取得した場合には、該プリフェッチ参照情報に従って、プリフェッチ要求を行う。

【0093】

【発明の効果】本発明によれば、利用者にとって必要な情報が優先的に送出されてくるので、必ずしもすべてのデータの到着を待つ必要がない。すなわち、情報の概略がより速く提示され、不要なデータの到着を待つことなく、利用者は、そのデータの転送を中止したり次のデータへアクセスしたりといった操作を行うことができるようになる。これにより、利用者が要求した情報が表示されるまでの待ち時間を減らすことができるとともに、モバイルワークや家庭から電話接続する利用者のように低速ネットワークを利用する場合、無駄なデータで通信回線を浪費することなく、回線を有効に活用することができる。

【0094】また、本発明によれば、低バンド幅の送信側でプリフェッチのためのデータ伸張処理及びプリフェッチすべきデータの同定処理を行うので、必要な情報が利用者に提供されるまでの時間を短縮することが可能となるとともに、クライアント側計算機処理の負荷を抑えることができるようになる。

【0095】以上のことは、高バンド幅の回線と低バンド幅の回線とが組み合わせられ、該低バンド幅の回線が高速アクセスのボトルネックとなるような場合に、特に、有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る情報アクセスシステムの構成を示す図。

【図2】 本発明に係る情報アクセスシステムの構成例を示す図。

【図3】 通信制御部による返答データの送出順序を説明するための図。

【図4】 通信制御システムの各機能実現手段の構成を示す図。

【図5】 クライアント通信部6における優先度が付与されたデータの構造を示す図。

【図6】 本実施形態に係る通信制御システムの処理動作を説明するための図。

【図7】 通信制御部の動作処理を説明するための図。

【図8】 本実施形態に係る通信フローを説明するための図。

【図9】 本実施形態に係る通信制御システムの構成を示す図。

【図10】 プリフェッチ処理のためのデータの内容を示す図。

【図11】 本実施形態に係る通信制御システムの動作処理を説明するための図。

【図12】 プリフェッチ制御部の動作処理を説明するための図。

【図13】 本実施形態に係る通信フローを説明するための図。

【図14】 本実施形態に係る通信フローを説明するための図。

【図15】 本実施形態に係る通信制御システムの構成を示す図。

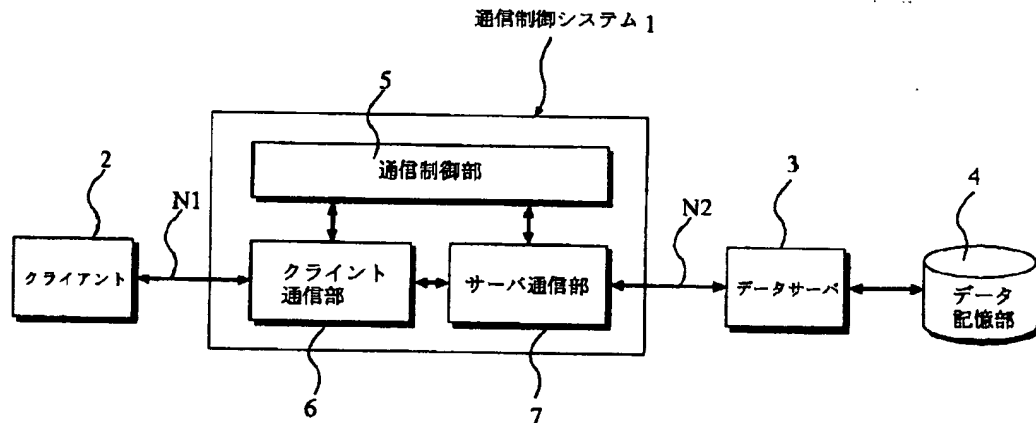
【図16】 本実施形態に係る通信制御システムの動作

処理を説明するための図。

【符号の説明】

- 1…通信制御システム
- 2…クライアント
- 3…データサーバ
- 4…データ記憶部
- 5…通信制御部
- 6…クライアント通信部
- 7…サーバ通信部
- N1, N2…ネットワーク
- 41…受信バッファメモリ
- 42…データ解析部
- 43…優先度付与部
- 44…記憶領域
- 45…送信バッファメモリ

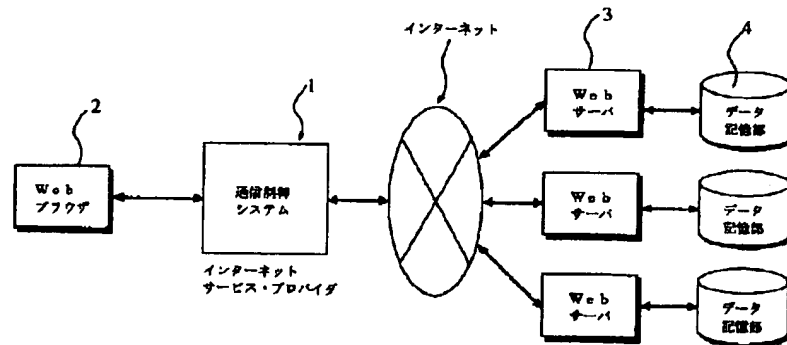
【図1】



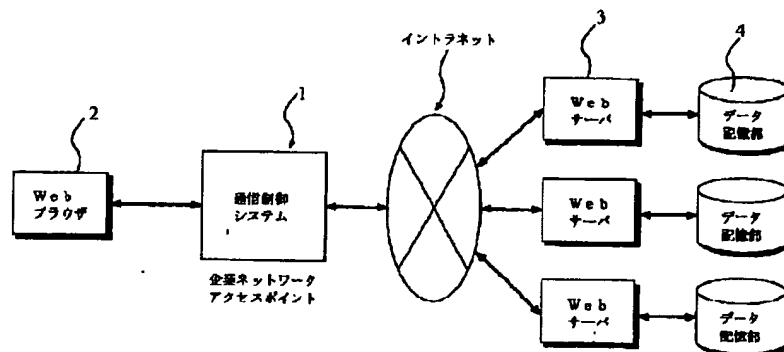
【図10】

インデックス	データ到着 フラグ	ネスト数	URL情報
0	true	1	http://www.toshiba.co.jp/
1	false	0	http://www.rdc.toshiba.co.jp/
2	true	0	http://www.xxx.co.jp/
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:

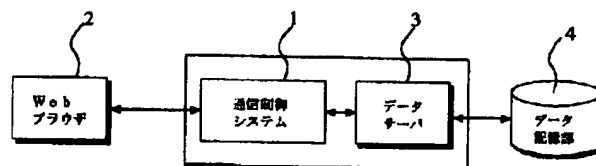
【図2】



(a)

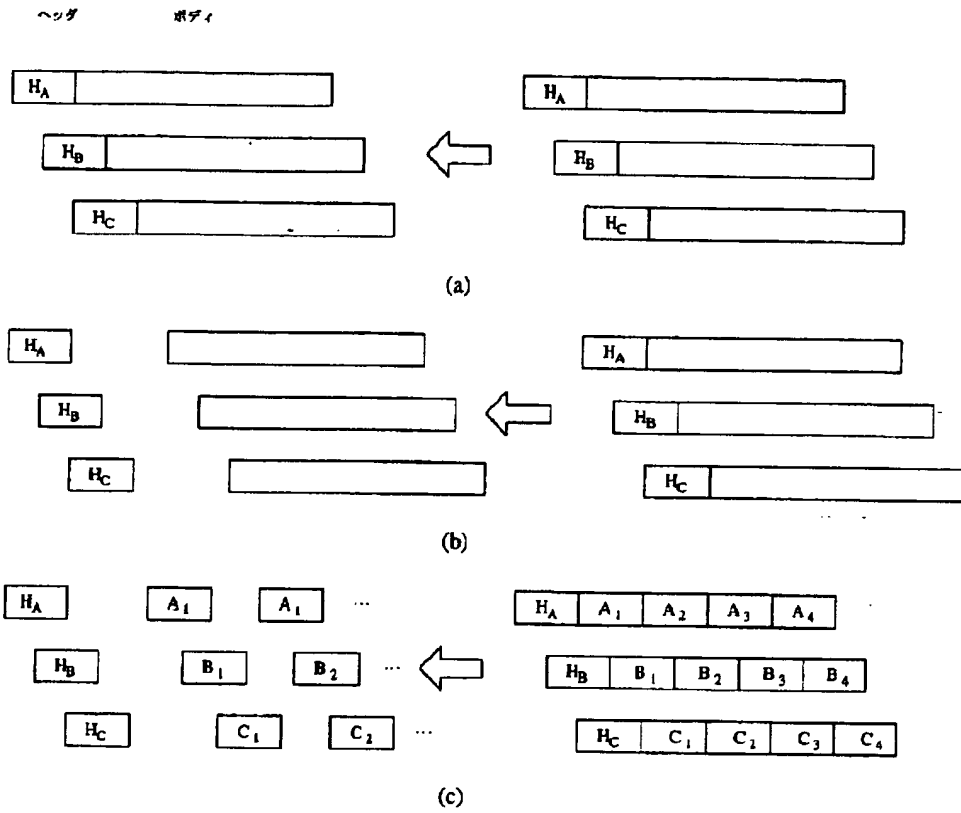


(b)

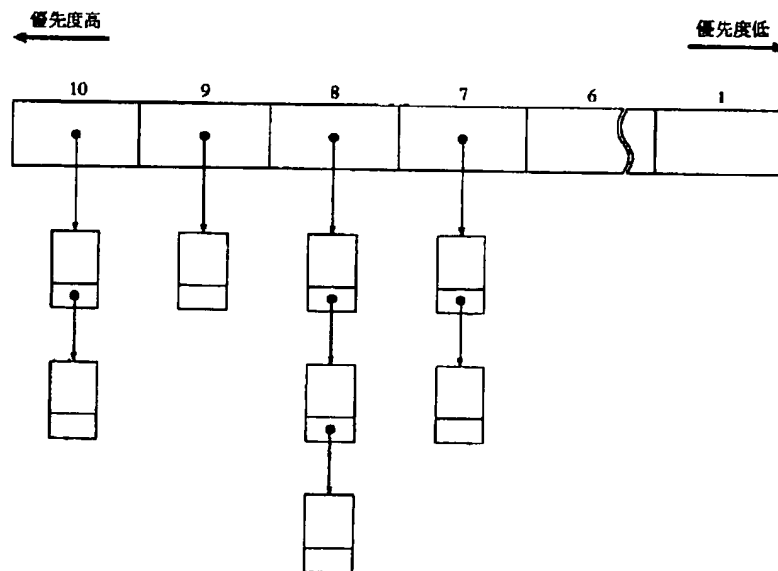


(c)

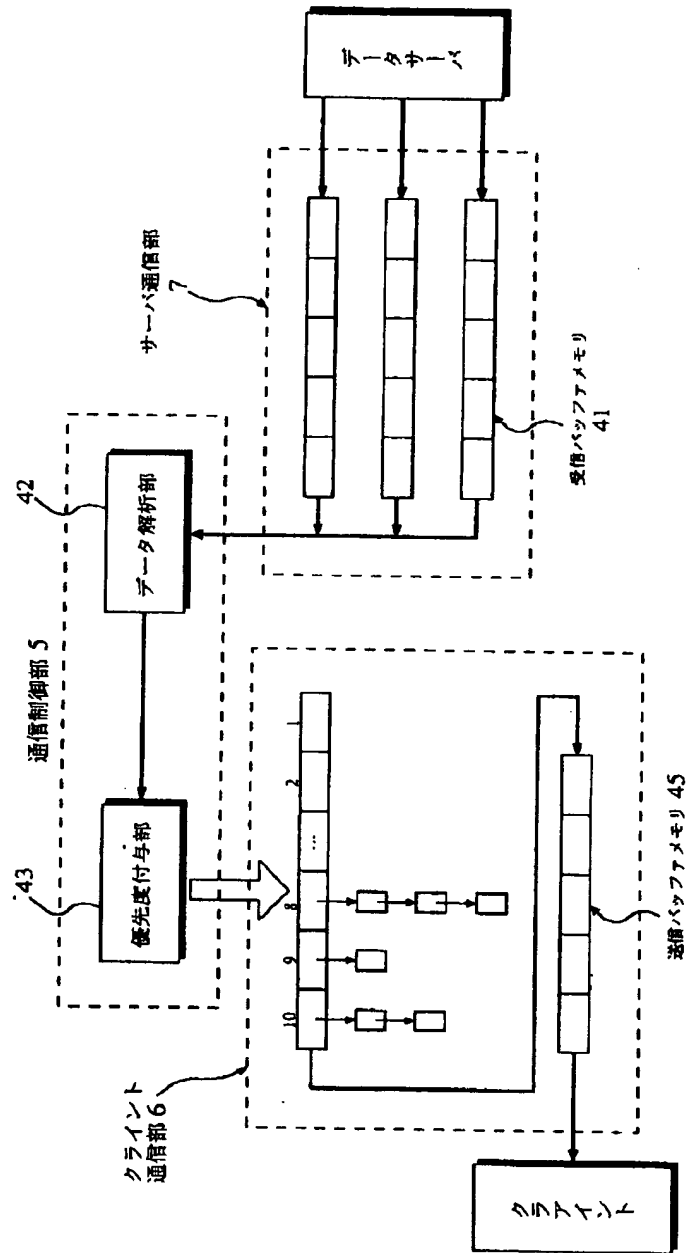
【図3】



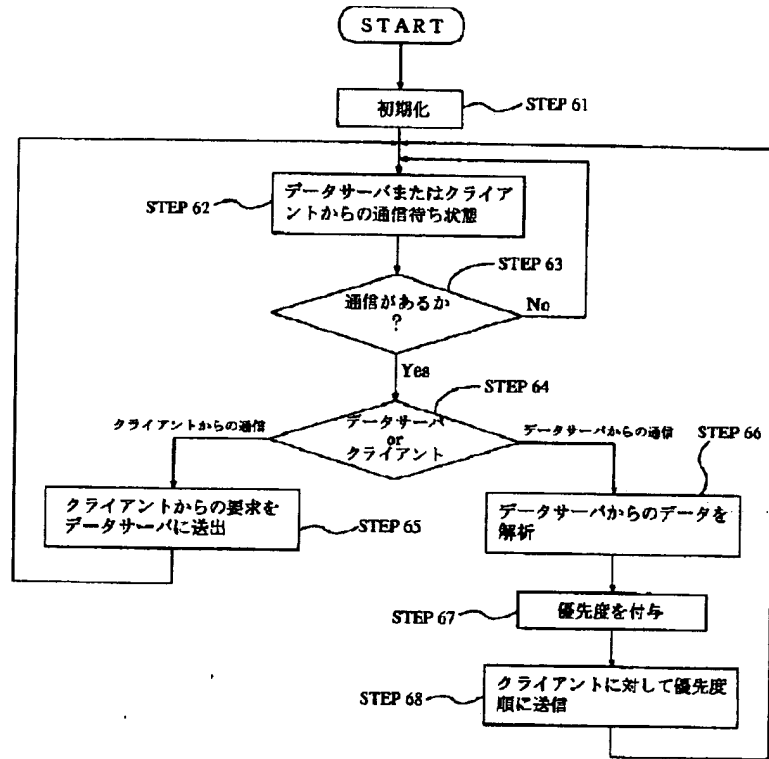
【図5】



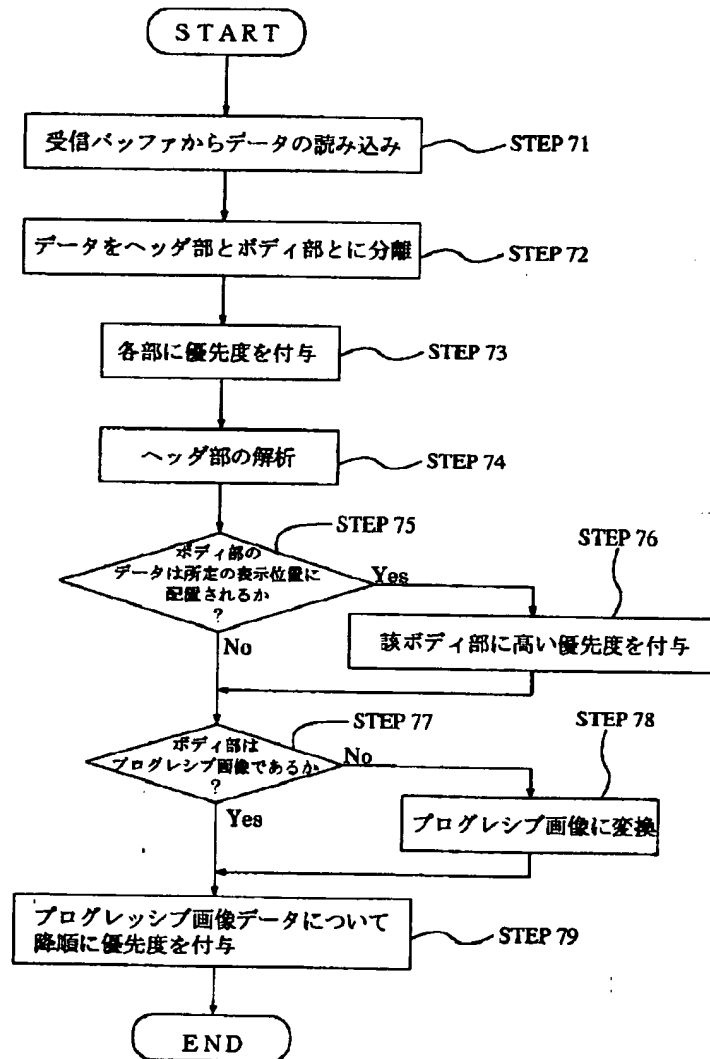
【図4】



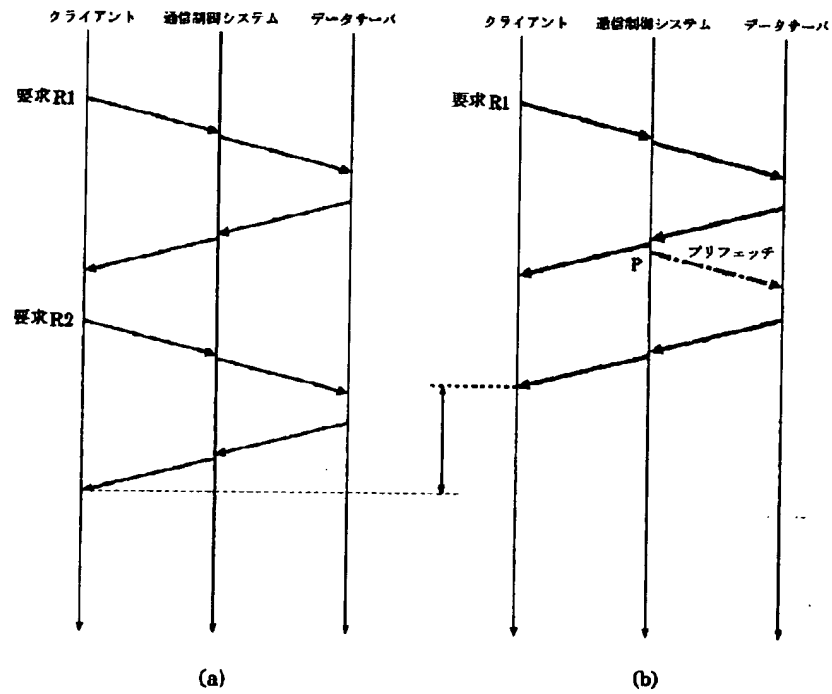
【図 6】



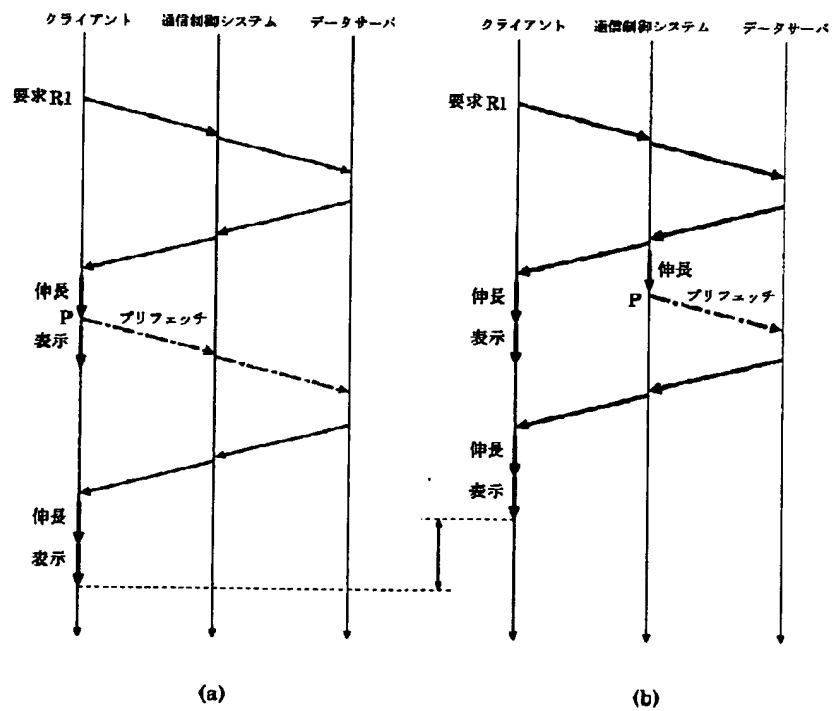
【図 7】



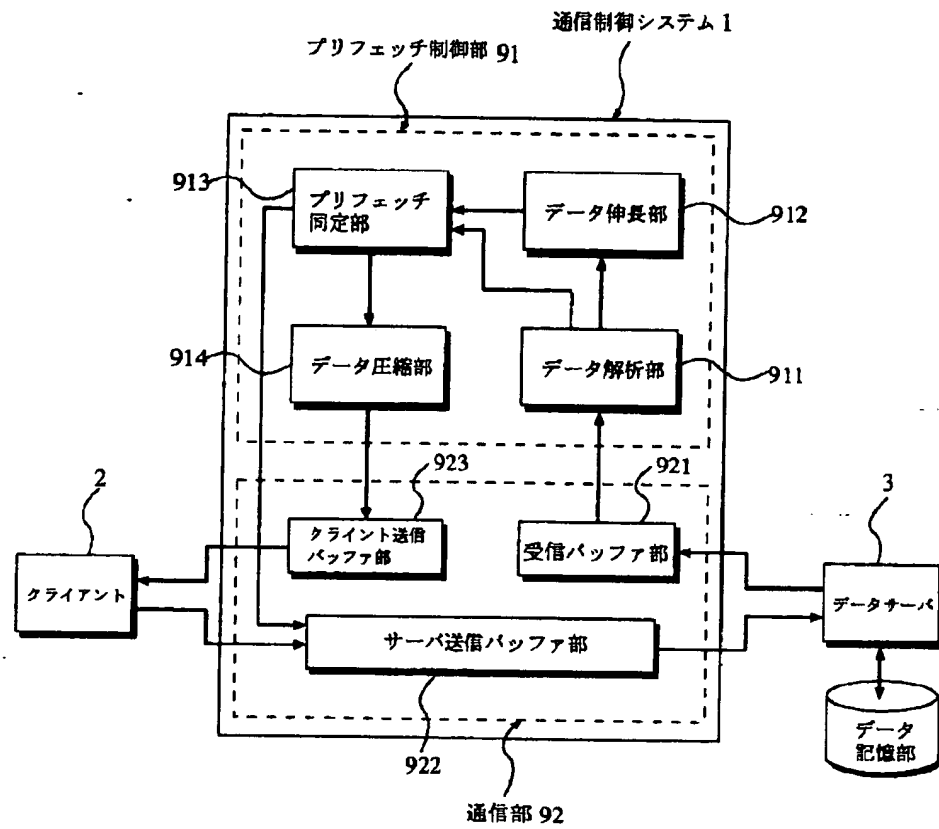
【図8】



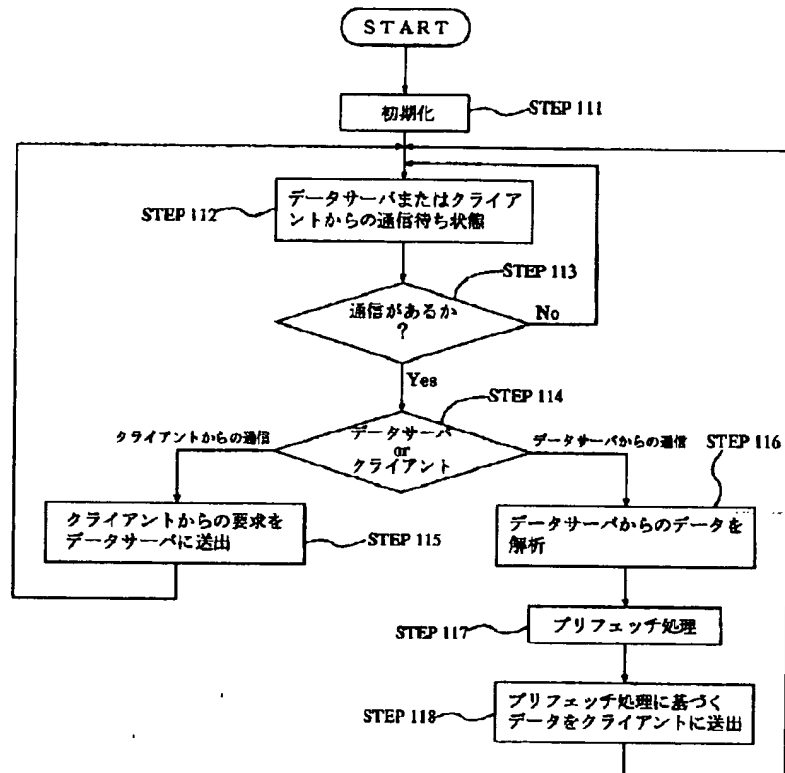
【図14】



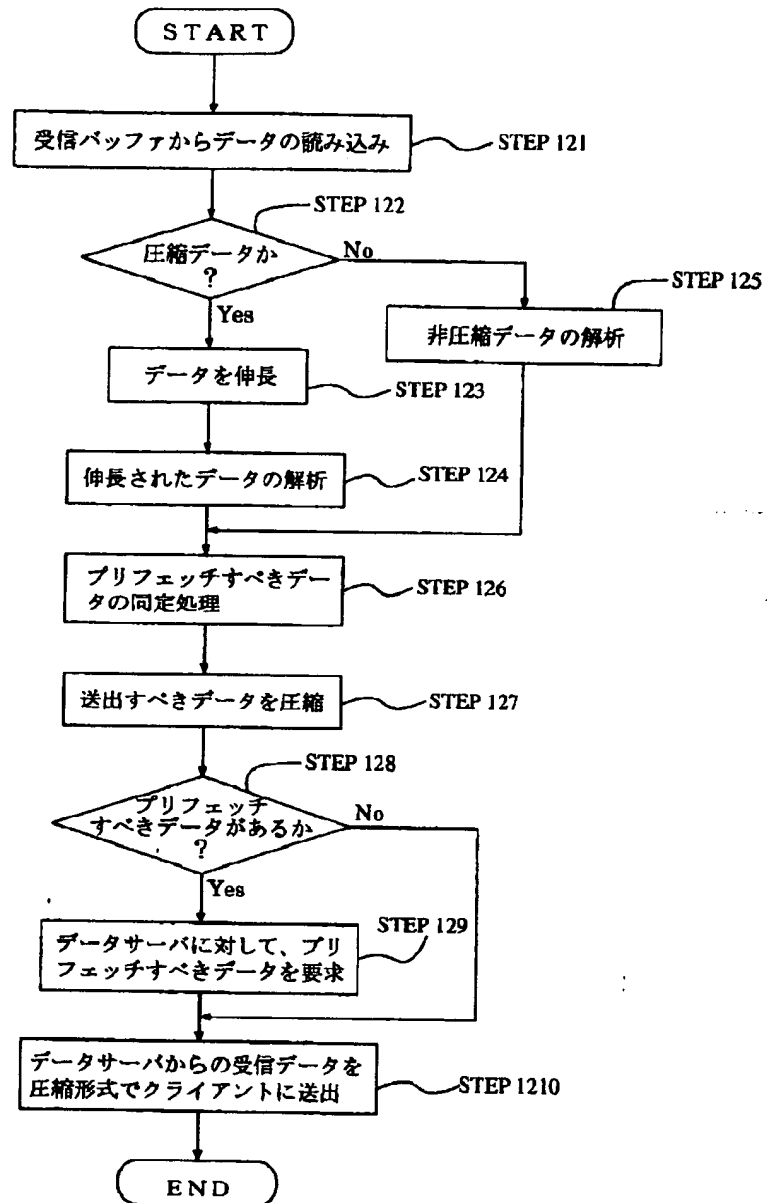
【図 9】



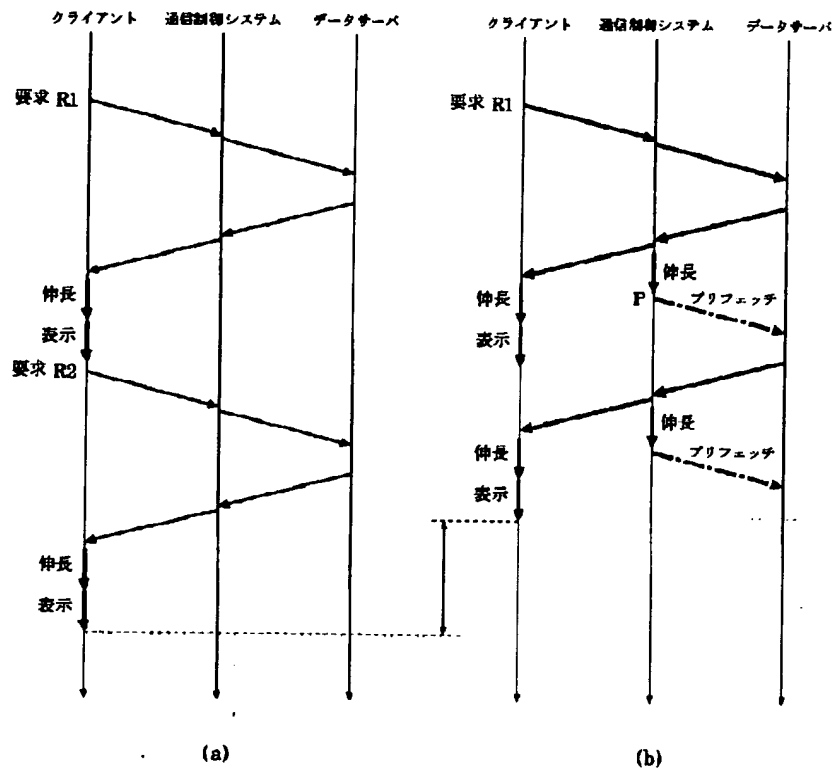
【図11】



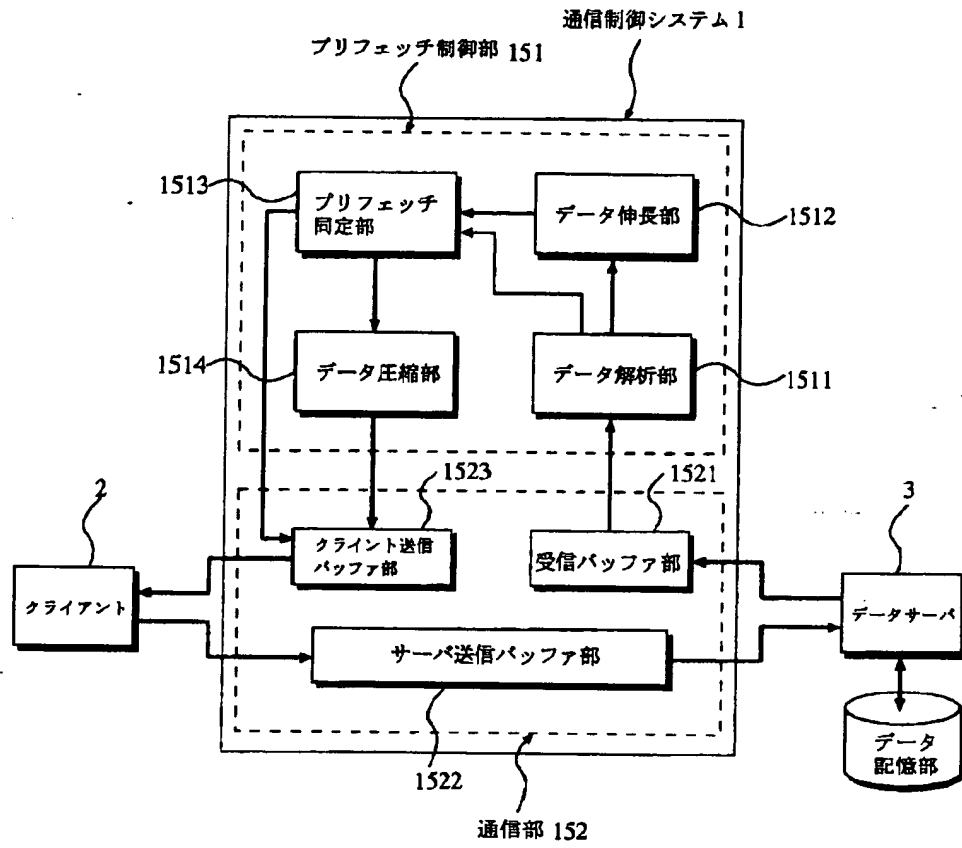
【図 12】



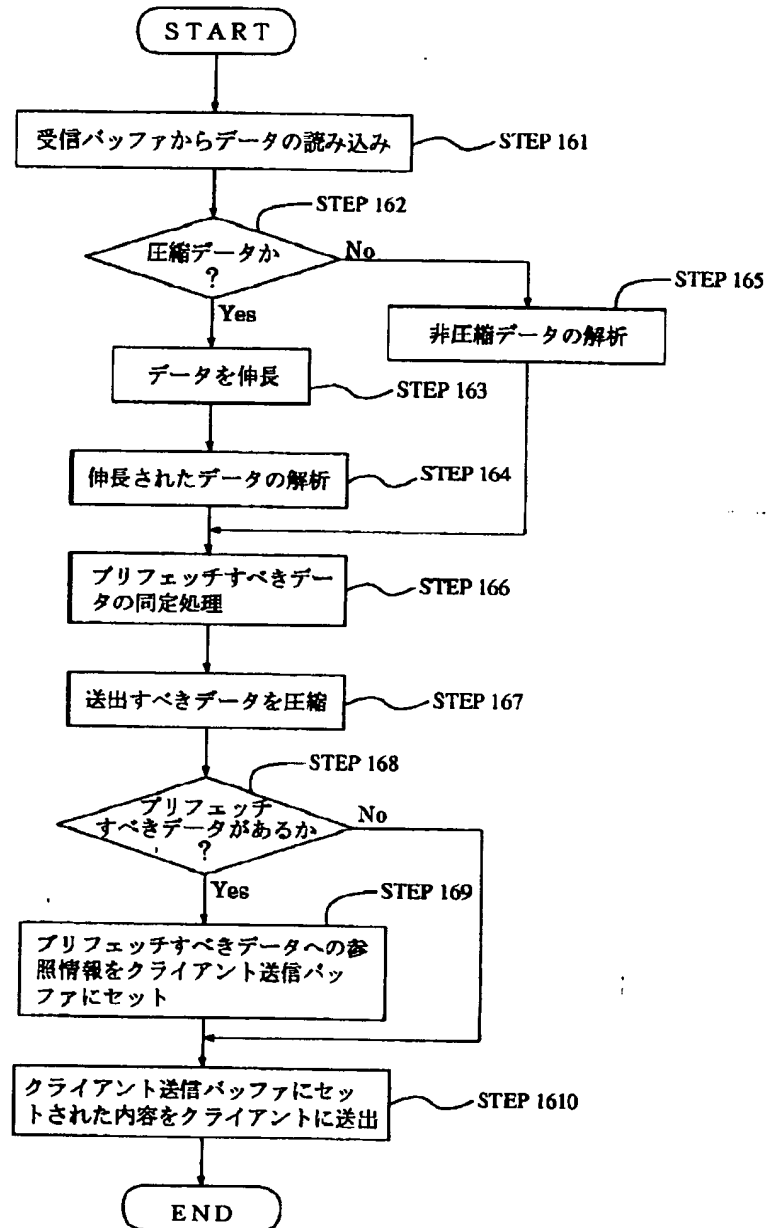
【図 13】



【図 15】



【図16】



フロントページの続き

(72) 発明者 木村 哲郎
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内